

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-174423

(P2000-174423A)

(43) 公開日 平成12年6月23日(2000.6.23)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	シーコード(参考)
H 0 5 K	3/28	H 0 5 K	A 5 E 3 1 4
	3/46		H 5 E 3 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-350307

(22) 出願日 平成10年12月9日(1998.12.9)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 浅井 康富

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(72) 発明者 太田 真治

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(74) 代理人 100100022

弁理士 伊藤 洋二 (外1名)

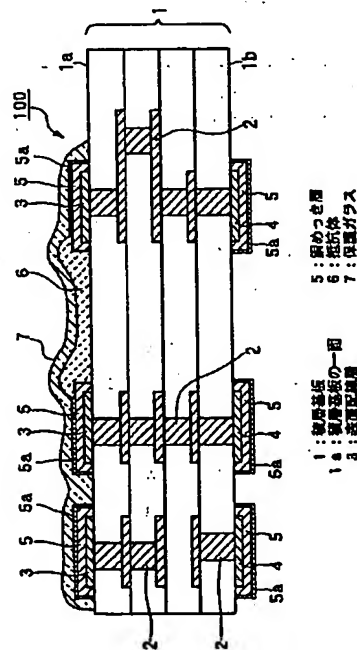
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配線基板およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 基板の表面配線層上に形成されためっき層を覆うように基板上に保護ガラスを形成してなる配線基板において、めっき層と保護ガラスの密着性を向上させる。

【解決手段】 アルミナ積層基板1の一面1a上に、表面配線層3を形成し、その上に銅めっき層5を形成し、銅めっき層5と電気的に接続するように所定パターンにて厚膜状の抵抗体6を形成する。その後、銅めっき層5の表面を熱処理して酸化膜5aを形成し、続いて、基板1の一面1aにおいて、銅めっき層5及び抵抗体6を覆うように保護ガラス7を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板(1)の少なくとも一面上に設けられた表面配線層(3)上にめっき層(5)を形成し、該めっき層を覆うように前記基板の一面上に保護ガラス(7)を形成してなる配線基板の製造方法であって、前記めっき層の表面を酸化して酸化膜(5a)を形成した後、前記保護ガラスを形成することを特徴とする配線基板の製造方法。

【請求項2】 基板(1)の一面に設けられた表面配線層(3)上にめっき層(5)を形成する工程と、前記基板の一面において、前記めっき層の一部と電気的に接続するように厚膜状の抵抗体(6)を形成する工程と、前記めっき層のうち少なくとも保護ガラス(7)を形成する部位の表面を酸化して酸化膜(5a)を形成する工程と、前記基板の一面において、前記抵抗体及び前記酸化膜が形成された前記めっき層の少なくとも一部を覆うように前記保護ガラスを形成する工程と、を備えることを特徴とする配線基板の製造方法。

【請求項3】 前記めっき層(5)として銅めっきを用いることを特徴とする請求項1または2に記載の配線基板の製造方法。

【請求項4】 前記酸化膜(5a)を200オングストローム以上の膜厚にて形成することを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載の配線基板の製造方法。

【請求項5】 一面上に形成された表面配線層(3)を有する基板(1)と、前記表面配線層の上に形成されためっき層(5)と、該めっき層を覆うように前記基板の一面上に形成された保護ガラス(7)とを備え、前記めっき層と前記保護ガラスとは、前記めっき層を酸化させた酸化膜(5a)を介して密着されていることを特徴とする配線基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板に設けられた表面配線層の上にめっき層を形成し、該めっき層を覆うように基板の上に保護ガラスを形成してなる配線基板及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、基板に設けられた表面配線層の上にめっき層を形成し、該めっき層を覆うように基板の上に保護ガラスを形成してなる配線基板としては、例えば、特開昭58-107694号公報や特開昭57-147295号公報等に記載のものがある。

【0003】従来のこの種の配線基板の製造方法を、アルミナ積層基板を用いた配線基板を例に挙げて説明する。図6(a)に示す様に、アルミナ積層基板J1の表面配線層(表層メタライズ)J2上に銅めっき(めっき

層)J3を形成し、その銅めっきJ3を電極として、厚膜抵抗体J4を形成する。その後、図6(b)に示す様に、該抵抗体J4の保護体として厚膜抵抗体J4上およびその周囲に保護ガラスJ5を印刷、焼成により形成する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、本発明者等の検討によれば、上記の従来構造においては銅めっきJ3と保護ガラスJ5との密着強度が弱いため、ヒートサイクル試験を行ったところ、銅めっきJ3と保護ガラスJ5との界面に剥離が生じ、配線基板の信頼性を低下させるという問題が生じることがわかった。特に、その剥離が抵抗体J4に及ぶと抵抗値が変動しやすくなるという問題が発生する。

【0005】本発明は上記問題に鑑み、基板の表面配線層上に形成されためっき層を覆うように基板上に保護ガラスを形成してなる配線基板において、めっき層と保護ガラスとの密着性を向上させることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、顕微鏡検査の結果、めっき層を構成する材質(銅めっきやニッケルめっき等)を酸化させた酸化膜と保護ガラスとの密着性が良いということを実験的に見出した。以下、請求項1～請求項5の発明は、この知見に基づいてなされたものである。

【0007】即ち、請求項1記載の発明においては、基板(1)の表面配線層(3)上に形成されためっき層(5)の表面を酸化して酸化膜(5a)を形成した後、保護ガラス(7)を形成することを特徴としており、該めっき層と該保護ガラスとの界面に介在するめっき層を酸化させた該酸化膜によって、両者の密着性を、従来の酸化膜の無い場合に比べて向上させることができる。

【0008】また、請求項2記載の発明では、基板(1)の一面に設けられた表面配線層(3)上にめっき層(5)を形成し、該基板の一面において該めっき層の一部と電気的に接続するように厚膜状の抵抗体(6)を形成した後、該めっき層のうち少なくとも保護ガラス(7)を形成する部位の表面を酸化して酸化膜(5a)を形成し、続いて、該めっき層の少なくとも一部を覆うように該保護ガラスを形成することを特徴としている。

【0009】本発明によれば、請求項1の発明と同様、めっき層と保護ガラスの密着性を向上させることができるとともに、保護ガラスの剥離を抑え、抵抗体の抵抗値の変動を防止できる。更に、検討を進めた結果、酸化膜(5a)を200オングストローム以上の膜厚にて形成する(請求項4の発明)ことにより、めっき層と保護ガラスとの密着強度を安定して高いレベルに維持することを実験的に見出した。

【0010】また、請求項5記載の配線基板においては、基板(1)の表面配線層の上に形成されためっき層

(5)と、該めっき層を覆うように基板の一面上に形成された保護ガラス(7)とを、該めっき層を酸化させた酸化膜(5a)を介して密着させたことを特徴としており、該酸化膜によって、該めっき層と該保護ガラスとの密着性を、従来の酸化膜の無い場合に比べて向上させることができる。

【0011】なお、上記した括弧内の符号は、後述する実施形態記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図に示す実施形態について説明する。図1は、本実施形態に係る配線基板100の断面構成の模式図である。配線基板100は、複数(図示例では4枚)のセラミック基板が積層された積層基板1を有する。複数のセラミック基板は、例えばアルミナ、窒化アルミニウム、ムライト等から構成されている。本例では、アルミナ基板が積層されたものとしている。

【0013】積層基板1の内部には、内部配線層2が形成されており、積層基板1の一面1aには、内部配線層2と導通する表面配線層3が形成され、他面1bには、内部配線層2と導通する裏面配線層4が形成されている。これら各配線層2~4は、モリブデンやタングステン等から構成され、さらに、表面配線層3及び裏面配線層4の表面には、銅めっき層5が形成されている。

【0014】また、積層基板1の一面1aにおける銅めっき層5の表面を含む部分には、珪化物(例えばランタン、タンタル等)銅・ニッケル、酸化銅、珪素、珪化物などを主成分とした厚膜等からなる抵抗体6が形成され、銅めっき層5を介して表面配線層3と電気的に接続されている。これら各層2~5及び抵抗体6により、配線基板100の配線部が構成されている。なお、抵抗体6は、その一部が保護ガラス7上からレーザトリミング等によって抵抗値を調整されたものとなっている。

【0015】また、積層基板1の一面1aには、配線基板100の配線部を保護するための保護ガラス7が、積層基板1の一面1aの表面配線層3、銅めっき層5及び抵抗体6を覆うように形成されている。保護ガラス7は例えば酸化亜鉛を主成分とする無機ガラス等を採用することができる。ここで、銅めっき層5における保護ガラス7との界面近傍部分は、銅めっきの表層を酸化させた酸化銅からなる酸化膜5aが、例えば200オングストローム以上の膜厚で形成され、銅めっき層5は、この酸化膜5aを介して保護ガラス7と良好に密着されている。

【0016】かかる構成を有する配線基板100の製造方法について述べる。図2~図4は、配線基板100の製造方法を工程順に示す模式的断面図であり、図1の断面に対応している。まず、図2(a)に示す様に、アルミナグリーンシート(以下シートという)10~13を

複数枚(本例では4枚)用意する。なお、図2(c)までは、各シートに同じ工程を施すため、便宜上シートは1枚のみ図示してある。

【0017】次に、図2(b)に示す様に、各シート10~13をパンチングすることにより、各シート10~13の所定部位に穴14を形成し(パンチング工程)、その後、図2(c)に示す様に、各穴14に、モリブデン(あるいはタングステン)を主成分とする導体ペースト20を充填する(ペースト充填工程)。その後、図2(d)に示す様に、各シート10~13の各面において、各々所定のパターンでタングステン(あるいはモリブデン)を主成分とする導体ペースト21を、上記導体ペースト20と導通するように印刷する(ペースト印刷工程)。

【0018】続いて、図2(e)に示す様に、これらのシート10~13を積層し、30~300kg/cm<sup>2</sup>の圧力で加圧する(積層工程)。そして、図3(a)に示す様に、この積層体を還元雰囲気中、約1600℃で焼成し、本発明でいう基板としての積層基板1を得る(積層基板焼成工程)。なお、この積層基板焼成工程の際、積層体は全体的に若干収縮し、また、積層基板1の内部の導体ペースト20、21が内部配線層2として構成され、一面1a及び他面1bに露出した導体ペースト21が表面配線層3及び裏面配線層4として構成される。

【0019】次に、図3(b)に示す様に、積層基板1の一面1aに露出する表面配線層3の露出面に、選択的に形成可能な無電解めっき法により、銅めっき層5を形成する(めっき工程)。銅めっき層5を形成した後、図3(c)に示す様に、銅めっき層5と電気的に接続するように所定パターンにて抵抗体ペーストを厚膜状に印刷し、900℃窒素中にて焼成することで抵抗体6を形成する(抵抗体形成工程)。

【0020】その後、図4に示す様に、150℃で10分間程度放置(熱処理)することで、銅めっき層5における表面部分の銅めっきを酸化し、酸化膜5aを形成する(めっき層表面酸化工程)。ここで、銅めっきを酸化させる方法として150℃放置を行っているが、他の温度でもかまわないし、例えば、薬品等を用いて化学的に銅めっき層5の表面を酸化させる等、他の手法でも、かまわない。

【0021】次に、抵抗体6及び酸化膜5aが形成された銅めっき層5の一部を覆うように、ガラスペーストを印刷し、650℃窒素中にて焼成することにより、保護ガラス7を形成する。この時、保護ガラス7の下地である銅めっき層5の表面は酸化されており、その酸化物と保護ガラス7との強い結合により銅めっき層5と保護ガラス7との接合性を確保できる。

【0022】次に、レーザトリミングにより、抵抗体6の抵抗値を調整して、図1に示す配線基板100を得

る。このようにして得られた配線基板100においては、銅めっき層5と保護ガラス7との界面に介在する酸化膜5aによって、両者の密着性を、従来の酸化膜の無い場合（例えば上記図6に示す配線基板）に比べて向上させることができ、保護ガラス7の剥離を抑え、抵抗体6の抵抗値の変動を防止できるため、信頼性の高い配線基板とできる。

【0023】ここで、上記のめっき層表面酸化工程において、酸化膜形成条件を150℃で10分間程度の放置とした根拠を、図5を参照して述べる。図5において、(a)は150℃の酸化時間（放置時間）と銅めっき層5の表面に形成される酸化膜5aの膜厚との関係を示すグラフであり、(b)は酸化膜5aの膜厚に対する銅めっき層5と保護ガラス7との接着強度を示すグラフである。

【0024】図5(b)に示す様に、酸化膜5aの膜厚を200オングストローム以上とすれば、強い接着強度が確保でき、良好な信頼性を得るためには好ましい。そして、この範囲の膜厚を得るためには、図5(a)から分かるように、150℃の酸化時間（放置時間）は10分間以上であれば良い。なお、この配線基板100は、後工程で保護ガラス7で覆われていない部分において、各配線層等に配線を接続する。ここで、酸化膜5aの膜厚をあまり厚くすると、配線を接続する際、はんだ濡れ

性やワイヤボンディング性が低下するが、プラズマクリーニング装置等を用いて接続部分の酸化膜5aを薄くするようにすれば、これら実装性を損なわないようにすることができる。

【0025】また、本実施形態では、基板としてアルミナ積層基板、めっき層として銅めっき層とした構成について説明したが、ニッケル系めっきなどの他のめっきや窒化アルミニウムやムライトなどの他の基板（積層、単層を問わない）にも適用できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る配線基板の断面構成を示す図である。

【図2】上記実施形態に係る配線基板の製造方法を示す工程図である。

【図3】図2に続く製造方法を示す工程図である。

【図4】図3に続く製造方法を示す工程図である。

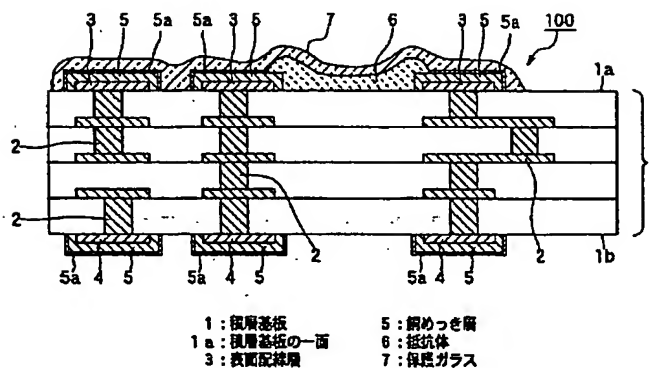
【図5】(a)は酸化時間と酸化膜の膜厚との関係を示すグラフ、(b)は酸化膜の膜厚に対する銅めっき層と保護ガラスとの接着強度を示すグラフである。

【図6】従来の配線基板の製造方法を示す説明図である。

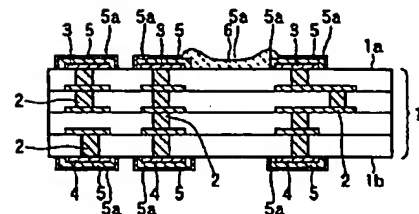
#### 【符号の説明】

1…積層基板、3…表面配線層、5…銅めっき層、5a…酸化膜、6…抵抗体、7…保護ガラス。

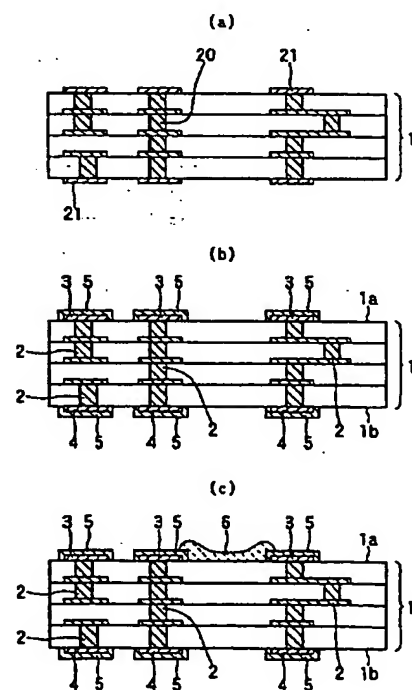
【図1】



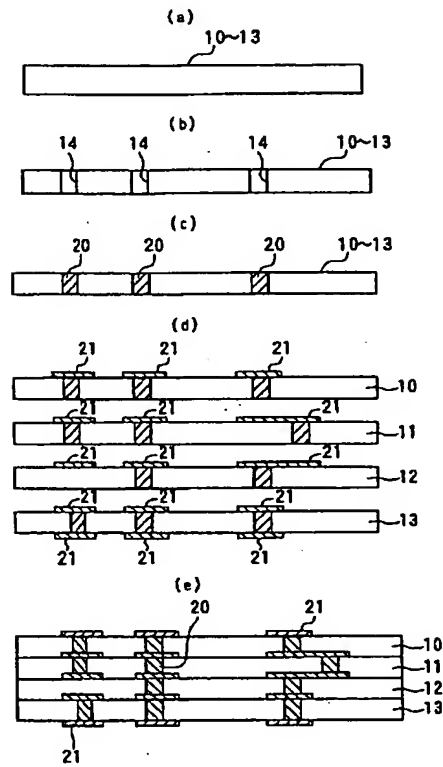
【図4】



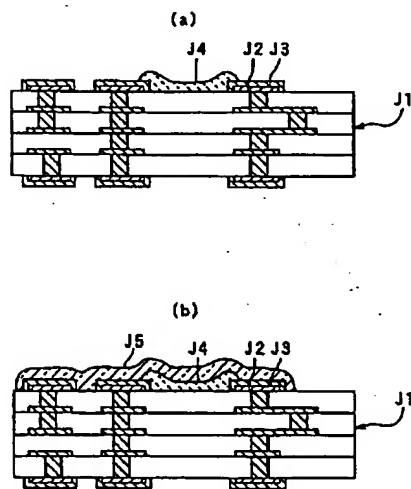
【図3】



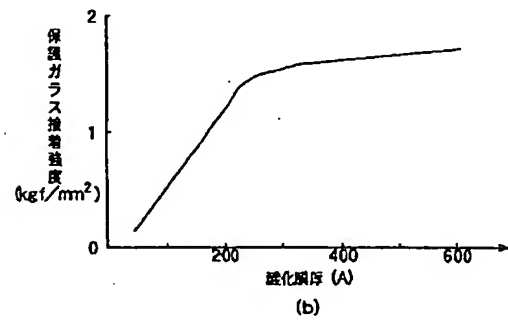
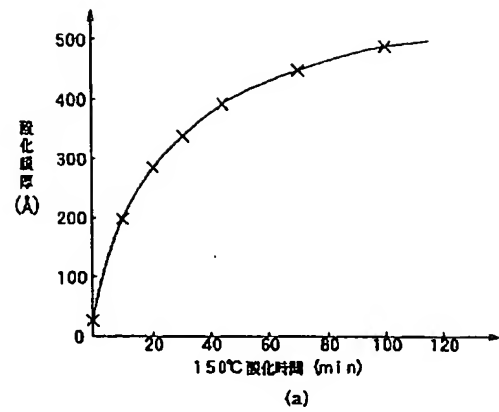
【図2】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 長坂 崇

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

Fターム(参考) 5E314 AA06 BB06 BB11 FF02 FF17  
GG11  
5E346 AA43 AA54 CC17 CC32 CC35  
CC36 DD09 DD23 EE24 GG17  
GG36 HH01